

Pengaruh Retardan dan Aspirin dalam Menginduksi Pembentukan Umbi Mikro Kentang (*Solanum tuberosum*) Secara *In Vitro*

Endah Wahyurini, SP MSi

Jurusan Agronomi, Fakultas Pertanian

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta

Abstrak

Krisis ketahanan pangan yang melanda di Indonesia saat ini memperlihatkan wajah yang sesungguhnya dari ketergantungan yang besar pada padi untuk memenuhi kebutuhan pangan, sebagai sumber karbohidrat. Selain itu mulai terjadi pergeseran tanaman pangan sebagai bahan bakar /biofuel. Sumber karbohidrat lain, seperti umbi umbian kentang merupakan alternatif sumber bahan pangan selain sebagai tanaman sayuran. Salah satu upaya untuk memenuhi kebutuhan tanaman kentang dalam jumlah yang besar, waktu yang singkat dan memiliki genotip yang sama dengan induknya adalah perbanyak tanaman secara *in vitro*. Keberhasilan menumbuhkan umbi mikro kentang dengan penambahan zat pengatur tumbuh dan vitamin secara *in vitro* mempunyai nilai yang berarti dalam mendukung perkembangan pertanian melalui perbaikan tanaman untuk menghasilkan varietas unggul baru. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh penggunaan retardan (CCC) dan aspirin dalam menginduksi umbi mikro kentang.

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Biologi Sel dan Molekuler Tumbuhan, PAU Bioteknologi, IPB Bogor pada bulan Maret sampai Juni 2000. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial, terdiri dari 12 perlakuan dan 10 ulangan, dilanjutkan analisis regresinya. Bahan untuk pengumbian mikro berasal dari tunas satu buku, ditanam pada media MS cair, 30 g/l sukrosa dan air kelapa 15%. Media untuk induksi umbi mikro berupa media MS cair yang mengandung : air kelapa 15%, gula 90 g/l, CCC 2 aras yaitu 0 dan 600 mg/l, dan ditambahkan aspirin terdiri 6 aras yaitu 0, 5, 10, 15, 20 dan 25 mg/l. Peubah yang diamati adalah waktu pembentukan umbi, keserempakan pembentukan umbi, jumlah umbi, bobot segar umbi dan persentase bobot kering.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) penggunaan retardan (CCC) dan Aspirin dapat mempengaruhi pembentukan umbi mikro kentang secara *in vitro*, (2) kombinasi antara CCC 600 mg/l dan Aspirin 5 mg/l memberi hasil terbaik dalam menginduksi pembentukan umbi mikro kentang secara *in vitro*, (3) kombinasi antara perlakuan CCC 600 mg/l dan Aspirin 5, 20 dan 25 mg/l dapat meningkatkan hasil bobot segar umbi yang terbentuk

Kata kunci : retardan, aspirin, kentang, *in vitro*.

A. Pendahuluan

Di Indonesia kentang (*Solanum tuberosum* L) merupakan salah satu kelompok sepuluh komoditas bahan pangan unggulan di Indonesia yang penuh kalori, protein, vitamin dan mineral. Berbagai komoditas pangan seperti jagung, ubi kayu telah dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif (biofuel). Di berbagai negara dunia telah terjadi krisis ketahanan pangan, dengan harga yang melonjak di pasaran, sementara di daerah terjadi kekurangan gizi pada balita di masyarakat. Di Indonesia kebutuhan komoditas ini cenderung terus meningkat, sejalan dengan pertambahan penduduk, ketersediaan lahan yang terbatas, dan tuntutan perbaikan gizi.

Kebutuhan kentang yang semakin meningkat tersebut sampai saat ini belum dapat diimbangi dengan peningkatan produksi karena masih terbatasnya penyediaan bibit berkualitas tinggi, sebagian besar masih didatangkan dari luar negeri. Salah satu upaya untuk mengatasi kekurangan bibit kentang yang berkualitas yaitu dengan sistem kultur jaringan (*in vitro*) . Kemajuan yang dicapai dalam meregenerasikan tanaman secara *in vitro* dari sel atau bagian tanaman berdampak luas bagi bidang pertanian. Teknologi *in vitro* pada umbi mikro kentang merupakan perbanyakan tanaman yang mampu menyediakan bibit yang seragam, bebas patogen, *true to type* dalam jumlah banyak (Yusnita, 2003).

Masalah yang dihadapi dalam perbanyakan tanaman umbi mikro kentang secara *in vitro* adalah lamanya membentuk akar dan terbentuknya planlet yang kuat dan sehat. Gejala yang sering dijumpai jika tidak terbentuk planlet adalah kontaminasi atau *browning* akibat tidak sterilnya eksplan maupun komposisi media tanam yang tidak sesuai. Media tanam yang umum digunakan untuk perbanyakan umbi mikro kentang adalah media MS.

Salah satu komponen media yang menentukan keberhasilan *in vitro* adalah jenis dan konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) yang digunakan (Yusnita, 2003). Jenis dan konsentrasi ZPT yang digunakan tergantung pada tujuan dan tahap pengulturan. Untuk menumbuhkan dan mempertinggi perakaran stek umbi mikro, membantu terbentuknya tunas, ZPT yang digunakan adalah kelompok Retardan, dalam penelitian ini jenis retardan yang digunakan adalah CCC (Chlormequat cycocel). Selain itu penggunaan air

kelapa yang mengandung ZPT sitokinin mampu menumbuhkan dan menggandakan tunas aksilar atau merangsang tumbuhnya tunas adventif. Penggunaan Aspirin yang mengandung asam amino sebagai kofaktor dalam pembentukan protein.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk (1) melihat pengaruh penggunaan retardan (CCC) dan aspirin dalam menginduksi umbi mikro kentang, (2) Mengetahui perbandingan CCC dan Aspirin yang baik dalam mempengaruhi pembentukan umbi mikro kentang.

B. Bahan dan Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Biologi Sel dan Molekuler Tumbuhan, PAU Bioteknologi, IPB Bogor pada bulan Maret sampai Juni 2000. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial, terdiri dari 12 perlakuan dan 10 ulangan, dilanjutkan analisis regresinya. Data kuantitatif dianalisis keragaman 5%, bila ada pengaruh diuji lanjut dengan Uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%.

Bahan untuk pengumbian mikro berasal dari tunas satu buku kentang varietas Granola, ditanam pada media MS cair, 30 g/l sukrosa dan air kelapa 15%. Media untuk induksi umbi mikro berupa media MS cair yang mengandung : air kelapa 15%, gula 90 g/l, CCC 2 aras yaitu 0 dan 600 mg/l, dan ditambahkan aspirin terdiri 6 aras yaitu 0, 5, 10, 15, 20 dan 25 mg/l. Adapun kombinasi perlakuan zat pengatur tumbuh seperti dicantumkan pada Tabel 1. Peralatan yang digunakan adalah Laminair Air Flow (LAF), autoklaf, botol kultur, dissecting set, timbangan analitik, lampu bunsen, dan oven.

Tabel 1. Komposisi media perlakuan dengan Retardan (CCC) dan Aspirin untuk induksi umbi mikro kentang.

ZPT Mg/l	Perlakuan											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
CCC 0	√	√	√	√	√	√	-	-	-	-	-	-
CCC 600	-	-	-	-	-	-	√	√	√	√	√	√
Aspirin 0	√	-	-	-	-	-	√	-	-	-	-	-
Aspirin 5	-	√	-	-	-	-	-	√	-	-	-	-
Aspirin 10	-	-	√	-	-	-	-	-	√	-	-	-
Aspirin 15	-	-	-	√	-	-	-	-	-	√	-	-
Aspirin 20	-	-	-	-	√	-	-	-	-	-	√	-
Aspirin 25	-	-	-	-	-	√	-	-	-	-	-	√

Pelaksanaan penelitian sebagai berikut : Mensterilisasi botol kultur dalam autoklaf, dan membuat media untuk pertumbuhan tunas berupa media MS dan sukrosa 30 g/l, sedangkan media pengumbian terdiri dari media MS ditambahkan sukrosa 90 g/l dan kombinasi zat pengatur tumbuh sesuai perlakuan. Eksplan 1 buku dikulturkan pada media dasar MS dan sesudah berumur 4 mst disubkultur pada media pengumbian. Botol kultur untuk pengumbian diinkubasikan pada lingkungan tanpa cahaya, pada suhu 15-20 °C. Setiap perlakuan diulang 10 kali (10 botol), tiap botol berisi 7 eksplan.

Peubah yang diamati adalah waktu pembentukan umbi, keserempakan pembentukan umbi pada 2, 4, 6 dan 8 mst, jumlah umbi pada 2, 4, 6 dan 8 mst, bobot segar umbi dan persentase bobot kering pada 8 mst.

C. Hasil dan Pembahasan.

Persentase keserempakan terbentuknya umbi diamati dengan menghitung jumlah umbi yang tumbuh pada 2,4,6 dan 8 mst. Berdasarkan data persentase terbentuknya umbi (Tabel 2). maka diperoleh bahwa 1 mst umbi sudah mulai terbentuk, pada 2 mst perlakuan CCC 600 + Asp 5, dan CCC 600 + Asp 25 menunjukkan kecepatan dan keserempakan umbi yang terbentuk dibandingkan perlakuan lain. Perlakuan CCC 600 + Asp 15 pada 4, 6 dan 8 mst menunjukkan keserempakan umbi 100%. Pada akhir pengamatan yaitu 8 mst semua perlakuan menunjukkan keserempakan terbentuknya umbi 100%. Penggunaan CCC bersama Aspirin memberikan pengaruh interaksi terhadap diferensiasi jaringan membentuk umbi mikro kentang. Selain itu penggunaan air kelapa yang mengandung sitokinin berperan dalam pengaturan pembelahan sel, poliferasi tunas ketiak, penghambatan pertumbuhan akar dan induksi umbi mikro pada kentang. (Wattimena, 1986). Hal ini juga didukung pendapat Sumiati (1989) menyatakan bahwa dalam air kelapa terkandung auksin dan sitokinin, bila dalam jumlah yang cukup akan merespon pertumbuhan dan perkembangan sel membentuk tunas dan mempercepat pembentukan umbi mikro kentang.

Pada Tabel 2 menunjukkan ada beberapa perlakuan yang justru mengalami sedikit penurunan persentase terbentuknya umbi. Hal ini merupakan fenomena alami yang sering juga terjadi di alam, yaitu persaingan atau perebutan hasil asimilat diantara umbi,

sehingga umbi yang baru terinisiasi dapat kembali menjadi tunas, karena asimilat terserap umbi lain.

Tabel 2. Persentase keserempakan terbentuknya umbi pada 2, 4, 6 dan 8 mst.

Perlakuan (mg/l)	Persentase terbentuknya umbi			
	2 mst	4 mst	6 mst	8 mst
CCC 0 + Asp 0	52,87	75,93	74,07	100
CCC 0 + Asp 5	25,00	80,77	73,08	100
CCC 0 + Asp 10	29,26	70,18	76,97	100
CCC 0 + Asp 15	36,21	55,87	74,50	100
CCC 0 + Asp 20	44,00	77,80	82,20	100
CCC 0 + Asp 25	8,09	37,13	59,43	100
CCC 600 + Asp 0	51,43	57, 14	57, 14	100
CCC 600 + Asp 5	79,44	85,35	70, 16	100
CCC 600 + Asp 10	54,70	78,80	89,00	100
CCC 600 + Asp 15	60,00	100	100	100
CCC 600 + Asp 20	51,85	61,11	85,19	100
CCC 600 + Asp 25	79.07	95,35	95,35	100

Pada Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan retardan dan CCC berbeda nyata terhadap jumlah umbi pada 2, 4, 6 dan 8 mst. Perlakuan tanpa CCC dan Aspirin dengan konsentrasi 5, 10, 15, 20 dan 25 mg/l pada 8 mst berbeda nyata dengan kontrol. Sedangkan perlakuan CCC 600 mg/l dengan Aspirin 0, 5, 20 dan 25 mg/l nyata lebih banyak jumlah umbinya dibandingkan perlakuan lain. Hal ini karena CCC mengandung asam amino yang dapat merombak Acetyl Co A yang berperan dalam proses respirasi sel menghasilkan energi (ATP), mengalami metabolisme sel untuk membentuk protein (Schneider, 1996). Protein ini diperlukan dalam pertumbuhan dan perkembangan umbi kentang. Penambahan asam amino dapat memperbaiki pertumbuhan dan morfogenesis (Gunawan, 1988).

Tabel 3. Rerata jumlah umbi pada 2, 4, 6 dan 8 mst.

Perlakuan (mg/l)	Minggu ke (mst)			
	2	4	6	8
CCC 0 + Asp 0	5,71 ab	8,20 ab	8,00 b	10,80 b
CCC 0 + Asp 5	3,25 ab	10,50 ab	9,50 ab	13,00 ab
CCC 0 + Asp 10	5,17 ab	12,40 a	13,60 ab	17,67 ab
CCC 0 + Asp 15	7,00 a	10,80 ab	14,40 a	19,33 a
CCC 0 + Asp 20	6,60 a	11,67 a	12,33 ab	15,00 ab
CCC 0 + Asp 25	1,27 b	5,83 a	9,33 ab	15,70 ab
CCC 600 + Asp 0	7,20 ab	8,00 a	8,00 a	14,00 a
CCC 600 + Asp 5	9,00 a	9,67 a	8,00 a	11,33 ab
CCC 600 + Asp 10	3,00 b	5,00 a	3,00 b	3,00 c
CCC 600 + Asp 15	3,00 b	5,20 a	5,67 ab	5,00 bc
CCC 600 + Asp 20	7,00 ab	8,25 a	11,5 a	13,50 ab
CCC 600 + Asp 25	8,50 a	10,25 a	10,25 a	10,75 ab

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%.

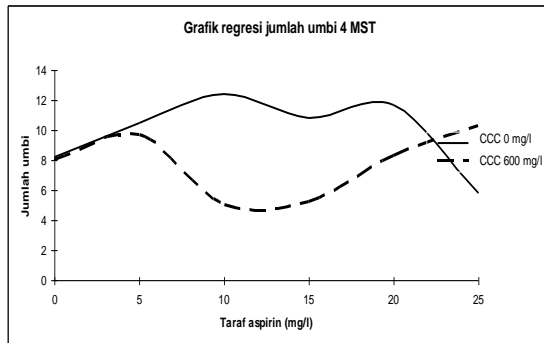


Gambar 1. Umbi mikro kentang dengan perlakuan CCC 0 + Asp 15, CCC 0 + Asp 20, CCC 0 + Asp 25 mg/l (4, 5, 6)

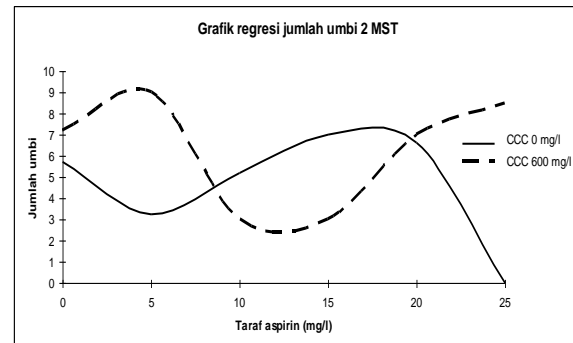


Gambar 2. perlakuan CCC 600 + Asp 15, CCC 600 + Asp 20 dan CCC 600 + Asp 25 mg/l (10, 11 dan 12) pada umur 8 mst.

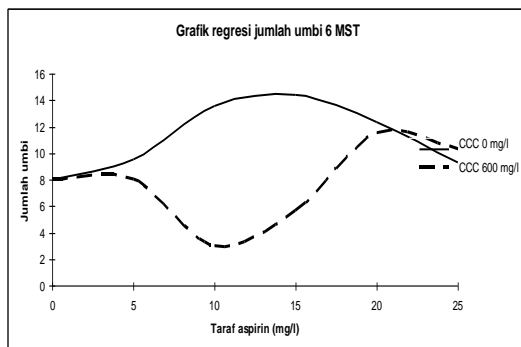
Ditinjau dari grafik regresi pada gambar 3-6 maka dapat diketahui adanya interaksi antara perlakuan CCC dan aspirin. Pada perlakuan tanpa CCC menunjukkan jumlah umbi maksimum terletak pada taraf aspirin antara 10,28 dan 12,73 mg/l. Pada perlakuan CCC 600 mg/l diperoleh jumlah umbi minimum terletak pada taraf aspirin antara 10,76 mg/l dan 16,63 mg/l



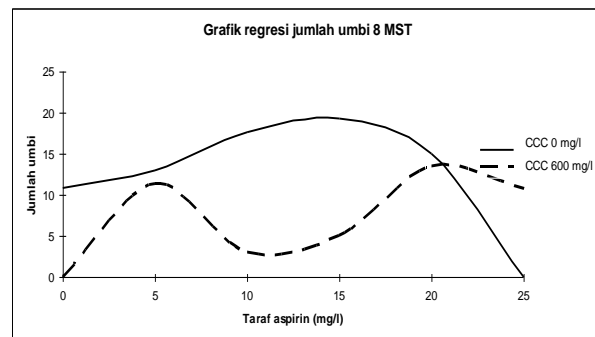
Gambar 3. Grafik regresi jumlah umbi dengan perlakuan CCC + Asp pada 2 MST



Gambar 4. Grafik regresi jumlah umbi dengan perlakuan CCC + Aspirin pada 4 MST



Gambar 5. Grafik regresi jumlah umbi dengan perlakuan CCC + Aspirin pada 6 MST



Gambar 6. Grafik regresi jumlah umbi dengan perlakuan CCC + Aspirin pada 8 MST

Pada Tabel 4 menunjukkan bahwa terdapat beda nyata perlakuan CCC dan Aspirin terhadap parameter bobot segar. tetapi tidak berbeda nyata terhadap bobot kering. Pada parameter bobot segar tanaman perlakuan CCC 600 mg/l dan Aspirin 5, 15, 20 dan 25 mg/l dapat meningkatkan hasil bobot segar umbi yang terbentuk. Hal ini karena retardan (CCC) sebagai senyawa organik sintetik yang bila diberikan ke tanaman yang responsif menghambat perpanjangan sel pada meristem sub apical, mengurangi laju perpanjangan batang tanpa mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan daun, memperbesar umbi dan meningkatkan pembuahan (Dicks, 1979). Jika CCC dikombinasikan dengan Aspirin pada konsentrasi yang seimbang, akan merespon pembesaran umbi. Aspirin mengandung asam amino merupakan sumber N organik yang menurut Thom et al (1981 dalam George dan Sherington, 1984) lebih cepat diambil daripada N anorganik dalam media yang sama. Beberapa asam amino memang dibuktikan mempunyai pengaruh positif terhadap pertumbuhan dan perkembangan *in*

vitro tanaman (Gunawan, 1988). Penambahan Asparagin dan Alanin, Aspirin merangsang pembentukan pucuk dalam kultur kentang (Wattimena, 1991).

Pada parameter bobot kering tanaman menunjukkan bahwa tidak beda nyata, artinya kandungan asimilat pada umbi antar perlakuan hampir sama sehingga respon dalam pertumbuhan umbi sama. Pemberian CCC maupun Aspirin dalam media MS belum merespon kandungan asimilat dalam umbi, diduga konsentrasi CCC dan Aspirin belum seimbang. Menurut Santosa dan Fatimah (2004) menyatakan bahwa terdapat 3 syarat dalam sistem respon tanaman terhadap pemberian ZPT yaitu : (1) ZPT harus ada dalam jumlah yang cukup dalam sel yang tepat, (2) ZPT harus dikenali dan diikat erat oleh setiap kelompok sel yang tanggap terhadap ZPT, (3) Protein penerima tersebut harus menyebabkan perubahan metabolik lain yang mengarah pada penguatan isyarat.

Tabel 4. Rerata bobot segar dan bobot kering umbi mikro kentang pada 8 mst.

Perlakuan (mg/l)	Bobot segar (g)		Bobot kering (g)	
	Umbi	Brangkas	Umbi	Brangkas
CCC 0 + Asp 0	0,83 a	2,57 a	0,13 a	0,15 a
CCC 0 + Asp 5	0,91 a	1,49 b	0,28 a	0,11 a
CCC 0 + Asp 10	0,80 a	2,45 a	0,25 a	0,12 a
CCC 0 + Asp 15	0,56 b	1,89 a	0,10 a	0,23 a
CCC 0 + Asp 20	0,89 a	1,30 b	0,18 a	0,09 a
CCC 0 + Asp 25	0,55 b	2,32 a	0,21 a	0,17 a
CCC 600 + Asp 0	0,73 bc	1,77 bc	0,24 a	0,14 a
CCC 600 + Asp 5	1,15 ab	2,40 ab	0,24 a	0,15 a
CCC 600 + Asp 10	0,26 d	1,06 c	0,03 a	0,07 a
CCC 600 + Asp 15	0,67 cd	1,58 c	0,18 a	0,13 a
CCC 600 + Asp 20	1,32 a	2,60 a	0,33 a	0,14 a
CCC 600 + Asp 25	1,08 abc	2,77 a	0,22 a	0,15 a

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%.

D. Kesimpulan

(1) penggunaan retardan (CCC) dan Aspirin dapat mempengaruhi pembentukan umbi mikro kentang secara *in vitro*, (2) kombinasi antara CCC 600 mg/l dan Aspirin 5 mg/l memberi hasil terbaik dalam menginduksi pembentukan umbi mikro kentang secara *in*

vitro, (3) kombinasi antara perlakuan CCC 600 mg/l dan Aspirin 5, 20 dan 25 mg/l dapat meningkatkan hasil bobot segar umbi yang terbentuk

Daftar Pustaka

- George , E.F., and P.D. Sherrington. 1984. Plant propagation by tissue culture. Exegetics Ltd. England.
- Gunawan, L.V. 1988. Teknik Kultur Jaringan Tumbuhan. Laboratorium Kultur Jaringan Tumbuhan, PAU-Bioteknologi IPB. Bogor. 303 hal.
- Santosa, U dan Fatimah, N. 2004. Kultur Jaringan Tanaman. Universitas Muhammadiyah Malang. Malang 191 hal.
- Sumiati, E. 1989. Teknik Kultur Jaringan untuk Perbanyak Cepat Tanaman Kentang. Balai Penelitian Hortikultura Lembang. Hal 195-209.
- Schneider, N. 1996. The Botanical World. Times Mirror Higher Education Group, Inc. All Righ Reserved. London. Hal 231-235.
- Yusnita. 2003. Kultur Jaringan Cara Memperbanyak Tanaman secara Efisien. Agromedia Pustaka. Jakarta. 105 hal.
- Wattimena, G.A. 1988. Zat Pengatur Tumbuh. PAU IPB. Bogor 145 hal.
- Wattimena, G.A. 1991. Kultur Jaringan Tanaman Kentang. Makalah pada Training Course on Potato Seed Technology. Dir Bina Prod. FAO.

KRISIS KETAHANAN PANGAN, BIOFUEL



ALTERNATIF ? KOMODITAS SAYURAN, BAHAN PANGAN



KENTANG → NILAI EKONOMIS, GIZI TINGGI,

BIBIT YANG UNGGUL, LAHAN TERBATAS



IN VITRO ZPT → MEMACU PEMBENTUKAN UMBI MIKRO
RETARDAN (CCC) DAN ASPIRIN → KOMPOSISI MEDIA